

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



01 MAR 2005

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/035426 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B65G**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010818

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. September 2003 (30.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 46 285.2 2. Oktober 2002 (02.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): KUKA INNOTECH GMBH [DE/DE]; Blücherstrasse  
144, 86165 Augsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): COTTONE, Norbert  
[DE/DE]; Bruno-Kusterer-Ring 31, 86441 Zusmarshausen  
(DE). SIMONS, Florian [DE/DE]; Sommerhaldenstrasse  
44, 70195 Stuttgart (DE).

(74) Anwälte: LICHTI, Heiner usw.; Postfach 41 07 60,  
76207 Karlsruhe (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)  
für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR LOADING A CARGO SPACE WITH PIECE GOODS

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM BELADEN EINES LADERAUMES MIT STÜCKGÜTERN

(57) Abstract: The invention relates to a system and method for loading a cargo space with piece goods, which preferably have an at least partially deformable piece good surface. The inventive system comprises a delivery device on which the piece goods can be individually delivered, and comprises a transfer device on which the piece goods can be transferred from the delivery device and by means of which the piece goods can be placed inside the cargo space. The invention is characterized in that: at least one shaping means is provided with which the shape of the piece goods can be transformed into a predeterminable shape; the transfer device, with the aid of a loading means, transfers the piece goods individually or in groups into the interior of the cargo space, which is open at at least one side, while preserving the shape of the piece goods given by the shaping means, and; a separating unit is provided that separates the piece goods from the loading means and deposits the piece goods in the cargo space.

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird eine Anordnung sowie ein Verfahren zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgütern, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung, auf der die Stückgüter vereinzelt zuförderbar sind, sowie einer Übergabeeinrichtung, auf die die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergeben und vermittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbringbar sind. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens ein Formmittel vorgesehen ist, durch das die Stückgüter in jeweils eine vorgebbare Form überführbar sind, dass die Übergabeeinrichtung die Stückgüter unter Beibehaltung ihrer durch das Formmittel vorgegebenen Form einzeln oder in Gruppen mit Hilfe jeweils eines Lademittels in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaumes überführt, und dass eine Separiereinheit vorgesehen ist, die die Stückgüter von dem Lademittel separiert und die Stückgüter im Laderaum deponiert.

WO 2004/035426 A2

## Anordnung und Verfahren zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgütern

### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung sowie auf ein Verfahren zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgüter, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung, auf der die Stückgüter vereinzelt zuförderbar sind, sowie einer Übergabeeinrichtung, auf die die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergebbar und vermittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbringbar sind.

### Stand der Technik

Der industrielle Warenversand von Einzelstückgüter per LKW, Eisenbahn, Schiff oder Flugzeug sieht den Einsatz von Transportcontainern vor, die mit jeweils zu transportierenden Stückgütern zu be- bzw. entladen sind. Typischerweise sehen derartige Transportcontainer ein quaderförmiges Laderaumvolumen vor, das für den Be- bzw. Entladevorgang üblicherweise über eine einzige zu öffnende Laderaumseite zugänglich ist. Von besonderer Bedeutung ist jedoch der Beladevorgang, zumal hierdurch der Füllgrad festgelegt wird, mit dem der Transportcontainer mit einer Vielzahl einzelner Stückgüter beladen wird und der letztlich entscheidend die Wirtschaftlichkeit des Transportes bestimmt. Ebenso gilt es unter Zugrundelegung eines speziellen Beladeplanes, der das Belade- bzw. Stapelmuster für die Stückgüter innerhalb des

Containers festlegt, auf die Transportsicherheit der einzelnen Stückgüter sowie auch die des gesamten Transportcontainers zu achten. So erhöhen lose Stückgüter innerhalb des Containers dramatisch die Sicherheit des gesamten Transportes.

Dies vorausgeschickt sollen sich die weiteren Ausführungen vornehmlich auf das Verladen von Stückgütern mit einer flexiblen bzw. verformbaren Stückgutoberfläche beziehen, wie es bspw. von mit Schüttgut gefüllten Säcken der Fall ist, wie bspw. Getreide-, Sand-, Salz-, Gewürz- oder Zuckersäcke etc.. Grundsätzlich können die im Weiteren beschriebenen Aspekte und Massnahmen jedoch auch auf Stückgüter mit festen Stückgutoberflächen, wie bspw. Pakete, bezogen werden, wenn auch in einem etwas eingeschränkten Rahmen.

Das Verladen von sackartigen Stückgüter in Containerladeräume erfolgt üblicherweise manuell. Zwar ist die Verwendung eines in einen Laderaum hineinragenden Teleskopgurtförderer bekannt, auf dem die einzelnen Stückgüter vereinzelt in den Laderaum überführbar sind, doch obliegt es nach wie vor einer im Laderaum befindlichen Person, die die antransportierten Stückgüter nach einem entsprechenden Stapelmuster innerhalb des Laderaumes zu deponieren hat. Neben der aufgrund des zum Teil sehr hohen Eigengewichtes der einzelnen Stückgüter ist es mit dieser teilmanuellen Verladetechnik nicht oder nur unter Aufwendung sehr hoher Kraftanstrengungen möglich, Stückgüter bis knapp unter die Laderaumdecke zu stapeln, zumal die Laderaumhöhe zumeist größer als die manuell zugängliche Arbeitshöhe ist.

Vollständig automatisiert ablaufende Beladesysteme, mit denen die vorstehend geschilderten mehrseitig geschlossenen Transportcontainer beladen werden können, stehen derzeit nicht zur Verfügung. Hinzukommt, dass unter Verwendung der

- zumindest teilautomatisierten Beladetechniken aufgrund des zumeist nur kleinen Zeitfensters, innerhalb dem der Beladevorgang abgeschlossen sein muss, ein exaktes Einhalten der nach einem vorgegebenen Verlademuster vorgegebenen Sollpositionen der einzelnen Stückgüter nicht gewährleistet werden kann. Dies führt häufig dazu, dass die geforderte Stückgutmenge innerhalb des Laderaumes nicht komplett eingebracht werden kann. Insbesondere beim Verladen von in Säcken verpackten Schüttgütern treten beim Ablegen der einzelnen Stückgüter undefinierte Geometrieformen auf, die ungenutzte Zwischenräume innerhalb der stapelförmigen Stückgutanordnung verursachen und damit den Füllgrad des Laderaumes erheblich reduzieren.
- 15 Um die engen Platzverhältnisse innerhalb des Laderaumes während des Beladevorganges zu vermeiden sehen sog. 2-stufige Verladevorgänge ein stapelförmiges Zusammenstellen einer Vielzahl einzelner Stückgüter auf Verladepaletten außerhalb des Laderaumes vor, die anschließend als Ganzes in den Laderaum eingebracht werden. Bei diesem Verfahren wird für die Herstellung eines Stückgutstapels nach einem vorgegebenen Palettierschema ein Palettierautomat bzw. -roboter eingesetzt. Um das dreidimensionale Palettierschema in den Laderaum schließlich einzubringen, sind jedoch entsprechende Ladehilfsmittel, bspw. in Form sog. Europaletten erforderlich, die in jedem Fall innerhalb des Laderaumes verbleiben und somit einen nicht unbeträchtlichen Laderaum in Anspruch nehmen. Dies jedoch gilt es zu vermeiden.
- 30 Aus der DE 197 19 748 C2 ist eine Vorrichtung zum Handhaben von Stückgütern, insbesondere von Paketen, für das Be- und Entladen eines Laderaumes sowie ein entsprechendes Verfahren beschrieben, bei dem die einzelnen Stückgüter über eine vertikal verstellbare Fördereinrichtung in bzw. aus dem Laderaum befördert werden können. Ferner schließt sich an die

vertikal einstellbare Förderstrecke ein horizontal orientierter Förderabschnitt an, dessen Länge der Breite des Laderaumes entspricht, so dass einzelne Stückgüter gezielt zur Aufnahme bzw. Ablage an einen beliebigen Ort innerhalb des Laderaumes positioniert werden können. Die Aufnahme bzw. Ablage der einzelnen Stückgüter von dem horizontal orientierten Förderabschnitt erfolgt mit Hilfe einer entsprechend vorgesehenen Sauggreifervorrichtung. Die bekannte Vorrichtung dient zwar einer optimalen Ausnutzung des Laderaumvolumens mit Stückgüter, die allerdings selbst über eine konkrete Oberflächenform verfügen und vorzugsweise nahtlos aneinander und übereinander stapelbar sind.

#### **Darstellung der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgüter anzugeben, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung, auf der die Stückgüter vereinzelt zuförderbar sind sowie einer Übergabeeinrichtung auf die die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergebbar und vermittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbringbar sind, und derart weiterzubilden, dass der Laderaum unter weitgehender Vermeidung von Zwischenräumen zwischen den vorzugsweise stapelförmig innerhalb des Laderaumes abgelegten Stückgüter befüllbar ist. Es soll insbesondere möglich sein Stückgüter, deren Stückgutoberfläche zumindest teilweise flexibel ausgebildet ist, wie bspw. im Falle von mit Schüttgut gefüllten Säcken, wie bspw. Sand-, Getreide- oder Zuckersäcke, derart zu befördern und handzuhaben, dass sie letztlich unter Vorgabe eines bestimmten Ladeplanes raumoptimiert, im Sinne der Vermeidung der vorstehend genannten Zwischenräume innerhalb des Laderaumes deponierbar sind. Auch soll darauf geachtet werden, dass der Beladevorgang

sicher erfolgt, um Beschädigungen bzw. Verluste der zu verladenden Stückgüter zu vermeiden. Auch soll die Beladezeit für den gesamten Beladevorgang gegenüber den bekannten Beladetechniken reduziert werden

5

Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Gegenstand des Anspruches 20 ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Beladen eines Laderaumes. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf das Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Idee sieht eine gezielte Formgebung oder Umorientierung der zu verladenden Stückgüter vor, bevor sie in den Laderaum zur weiteren Deponierung gelangen. Die Formgebung oder Umorientierung erfolgt derart, dass die einzelnen Stückgüter in eine geometrisch kompakte, stapelförmige Form überführt werden, die während des gesamten Beladevorganges beibehalten wird bis letztlich die einzelnen Stückgüter innerhalb des Laderaumes zur Ausbildung einer stapelförmigen Stückgutanordnung innerhalb des Laderaumes deponiert werden.

Hierdurch kann der Füllgrad des mit den einzelnen Stückgütern befüllten Laderaumes deutlich gesteigert werden. Durch eine automatisierte Überführung der in ihrer Raumform füllgradoptimierten, z.T. komprimierten einzelnen Stückgütern in den Laderaum werden keine weiteren Ladehilfsmittel benötigt, die innerhalb des Laderaumes verbleiben und auf diese Weise wertvolles Ladevolumen in Anspruch nehmen. Vielmehr werden die einzelnen Stückgüter jeweils lagenweise (2-dimensional) oder blockweise (3-dimensional) in den Laderaum verbracht und dort unter Ausbildung sich weitgehend selbst stabilisierender Stückgutstapel deponiert. Aufgrund

der Möglichkeit der vollautomatischen Beladung des Laderaumes durch seitliches oder stirnseitiges Einführen von in Lagen angeordneten, in ihrer Raumform komprimierten Stückgütern in mehrseitig geschlossene Laderäume können die mit dem Verladevorgang verbundenen Kosten erheblich reduziert werden, insbesondere kann auf jegliches für den Übergabevorgang der Stückgüter in den Laderaum erforderlichen Hilfskräfte verzichtet werden.

10

Im Einzelnen sieht die erfindungsgemäße Anordnung zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgütern, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, eine Zufördereinrichtung vor, die üblicherweise als ein Linearfördersystem ausgebildet ist und auf die die Stückgüter vereinzelt zuförderbar sind, sowie eine Übergabeeinrichtung, auf die die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergebar und vermittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbringbar sind. Erfindungsgemäß ist die Anordnung derart weitergebildet, dass wenigstens ein Formmittel vorgesehen ist, durch das die Stückgüter in jeweils eine vorgebbare Form überführbar sind. Das die äußere Raumform zumindest längs einer Raumachse der zu verladenden Stückgüter bestimmende bzw. verändernde Formmittel bewirkt einen gezielten äußeren Krafteintrag auf jedes einzelne Stückgut, wodurch jedes einzelne Stückgut eine komprimierte Raumform einnimmt.

Selbstverständlich ist es auch möglich die erfindungsgemäße Anordnung für das Verladen von Stückgütern einzusetzen, deren Stückgutoberfläche keine oder nur eine geringfügige Verformbarkeit aufweisen, wie es bspw. bei Paketen der Fall ist. In diesem Fall sorgt das Formmittel zumindest für eine Stabilisierung der ohnehin vorhandenen Raumform der einzelnen Stückgüter, die es im Weiteren gilt, mittels der Über-

gabeeinrichtung unter Beibehaltung ihrer durch das Formmittel vorgegebenen Form einzeln oder in Gruppen mit Hilfe jeweils eines Lademittels in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaumes zu überführen. Im einfachsten  
5 Fall ist das Formelement als einfache Platte ausgeführt.

In einer bevorzugten Ausführungsform entspricht das Lademittel, mit dem die einzelnen Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbracht werden dem Formmittel, innerhalb dem  
10 die einzelnen Stückgüter ihre gewünschte kompakte Raumform annehmen. Das Lademittel dient darüber hinaus dazu, dass die einzelnen in ihrer Raumform kompakt gehaltenen Stückgüter in den Laderaum zur weiteren Deponierung verbracht werden. Schließlich dient eine Separiereinheit dafür, die kompakten Stückgüter von dem Lademittel zu trennen, um die  
15 Stückgüter letztlich zur Ausbildung von Stückgutstapeln im Laderaum zu deponieren.

Um die Ausbildung einer möglichst kompakten Raumform unter den einzelnen zu verladenden Stückgüter zu erhalten, werden  
20 diese vor dem eigentlichen Übergabevorgang in den Laderaum vorzugsweise längs dreier orthogonal zueinander gerichteter Raumachsen mit Hilfe geeigneter Formmittel derart kraftbeaufschlagt, dass die Stückgüter hinsichtlich ihrer Höhe, Länge und Breite komprimiert bzw. verformt werden. Eine  
25 derartige räumliche Komprimierung erfolgt vorzugsweise in nachstehender aufeinanderfolgender Schrittweise:

Mit Hilfe eines zumindest abschnittsweise vorzugsweise motorisch angetriebenen Linearförderer werden die Stückgüter  
30 vereinzelt, bspw. längs eines Förderbandes in den Bereich vor dem zu beladenen Laderaums zugefördert. Alternativ ist es ebenso möglich den Linearförderer als schiefe Ebene auszubilden, längs der die Stückgüter nacheinander abrutschen.



Die als Linearförderer ausgebildete Zufördereinrichtung sieht einen als Stauförderer ausgebildeten Endabschnitt vor, der eine Anschlagfläche aufweist, gegen die die Stückgüter gefördert werden und durch die dabei entstehende Stauwirkung kraftbeaufschlagt gegenseitig zusammenstoßen und eine Stückgutreihe bilden. Längs dieser Stückgutreihe erfahren alle Stückgüter eine erste Komprimierung längs einer ersten Raumachse, nämlich in Förderrichtung des Förderbandes.

In diesem Zustand sorgt eine Transfervorrichtung für die Übergabe der reihenhaft gestauten und einachsrig gestauchten Stückgüter in ein Formmittel, das vorzugsweise zugleich auch als Lademittel dient. Das Lade- bzw. Formmittel besteht vorzugsweise aus einem U-förmigen Längsprofil, dessen Länge zur vollständigen Aufnahme der von der Transfervorrichtung erfassten Stückgüterreihe bemessen ist. Die Übergabe der Stückgüterreihe in das U-förmige Lademittel erfolgt derart, dass die aneinander gestauten Stückgüter bedingt durch ihr Eigengewicht zwischen die nach oben geöffneten Längsprofilschenkel des Lademittels hineingleiten bzw. hineinfallen, wodurch die längs einer Reihe gestauten Stückgüter durch den Aufprall innerhalb des Lademittels vertikal und somit orthogonal zur Stückgutreihe zusätzlich verformt werden. Ferner ist der Abstand zwischen beiden Längsprofilschenkeln des Lademittels derart bemessen, so dass alle innerhalb des Lademittels befindlichen Stückgüter beidseitig durch die Längsprofilschenkel einen mechanischen Zwang erfahren, wodurch jedes einzelne Stückgut zudem orthogonal zur Vertikalen also auch zur Achse längs der Stückgutreihe verformt wird. Auf diese Weise befinden sich innerhalb des Lademittels um alle drei Raumachsen komprimierte bzw. gestauchte Stückgüter, die über eine höchst kompakte und hinsichtlich des Füllgrades optimale Stückgutform verfügen.

Der Grad der Verformung längs jeder einzelnen Raumachse bzw. der für die Verformung erforderliche Krafteintrag kann je nach Stückgutart individuell eingestellt bzw., gewählt werden, so dass einerseits dafür gesorgt ist, dass jedes einzelne Stückgut eine möglichst optimale kleinste Raumform einnimmt, andererseits jedoch jegliche Verletzungen bzw. Beschädigungen der Stückgutoberfläche vermieden werden können. Eine derartige individuelle Einstellung der Krafteinträge auf die einzelnen Stückgüter lässt sich bspw. durch die Fördergeschwindigkeit längs des Linearförderers, die Fallhöhe mit der die einzelnen Stückgüter von der Transfervorrichtung in das jeweilige Formmittel hineinfallen sowie durch den lichten Abstand zwischen den Längsprofilschenkeln des Formmittels vornehmen. Alternativ hierzu kann das Stückgut mittels einer Handhabungseinheit, vorzugsweise eines Industrieroboters, vorzugsweise mit mindestens 5 Achsen, aufgenommen und auf das Lademittel abgelegt werden.

Zur Beladung des Laderaumes, der vorzugsweise über einen rechteckig ausgebildeten Ladeboden verfügt, wird eine bestimmte Vielzahl von mit Stückgütern befüllten, U- oder plattenförmig ausgebildete Lademittel parallel nebeneinander mit Hilfe einer Beladeeinheit, auf die unter Bezugnahme auf das im Weiteren geschilderte Ausführungsbeispiel im Detail eingegangen wird, bereitgestellt und an eine vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung übergeben, mit der die Vielzahl der Lademittel samt der darin befindlichen Stückgüter in einer weitgehend horizontalen Förderrichtung in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaumes einführbar ist. Alternativ hierzu kann die höhenverstellbare Fördereinrichtung auch unterhalb des Laderaumes angeordnet werden. Hierbei weisen alle nebeneinander angeordneten Lademittel eine Gesamtbreite auf, die gleich oder geringfügig kleiner als die Laderaumbreite bemessen ist.

Gesetzt den Fall, dass der Laderaum vollständig leer ist, so erfolgt ein Einbringen einer ersten Lage aus komprimierten Stückgüter in den Laderaum derart, dass die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung die Lademittel knapp über dem Laderaumboden vertikal ausrichtet. Die erfolgt Sensor-unterstützt, so dass auch für diesen Justier-Vorgang auf manuelle Hilfe vollständig verzichtet werden kann. Ist der Laderaum bereits bis zu einer bestimmten Füllhöhe gefüllt, so detektiert das Sensorsystem, bspw. in Form eines Licht- oder Ultraschallsensorsystems, die aktuelle Füllhöhe, gegenüber der sich die Fördereinrichtung mit den befüllten Lademittel vertikal ausrichtet.

Das Ablegen der Stückgüterreihen innerhalb des Laderaumes erfolgt derart, dass die Fördereinrichtung die gesamten auf der Fördereinrichtung befindlichen Lademittel horizontal in das Inneren des Laderaumes verfährt und mit einer Separiereinheit in Eingriff kommt, die zu Seiten der Laderaumöffnung an der Fördereinrichtung angebracht ist und über rechenartig ausgebildete Haltemittel verfügt, die stirnseitig jeweils in die Lademittel absenkbar sind.

Im Weiteren werden die Lademittel in Gegenförderrichtung aus dem Laderaum zurückgezogen, wobei zugleich die Haltemittel der Separiereinheit die innerhalb der einzelnen Lademittel befindlichen Stückgüterreihen daran hindern, zusammen mit den Lademitteln aus dem Laderaum wieder herausgezogen zu werden. Vielmehr werden die einzelnen Stückgüter längs einer Stückgüterreihe bezogen auf das jeweilige Lademittel in Art eines „Kuchenschieber-Prinzips“, aus dem Lademittel abgeschoben und somit auf den Laderaumboden abgelegt. Durch Wegfall des äußeren mechanischen Zwangs, der auf die Stückgüter innerhalb der Lademittel einwirkt, vermögen sich nun die aus den Lademitteln ausgebrachten Stück-

güter durch ihr Eigengewicht und ihre Eigenverformbarkeit geringfügig auszudehnen, wodurch sie in der lagenartigen Anordnung gegenseitig in Berührung trete und sich zudem gegenseitig zu stabilisieren vermögen.

5

Der weitere Beladevorgang erfolgt in der vorstehend beschriebenen Weise lagenförmig, d. h. durch die sukzessive Übergabe einzelner Stückgutlagen in den Laderaum wächst die Stückgutstapelhöhe entsprechend an, bis ein für die oberste Lage vorhandener Zwischenspalt innerhalb des Laderaumes mit einer letzten Lage ausschließlich bestehend aus Stückgütern befüllt wird.

10

Durch die erfindungsgemäße gezielte äußere Krafteinwirkung auf die zu verladenden Stückgüter bis unmittelbar zum Augenblick, in dem die einzelnen Stückgüter lagenweise zur Ausbildung von Stückgutstapeln innerhalb des Laderaumes deponiert werden, ist einerseits dafür gesorgt, dass die Stückgüter selbst über eine optimale, stapelbare Raumform verfügen, die das zur Verfügung stehende Ladevolumen weitgehend ohne Ausbildung platzverschwendender Zwischenräume zwischen zwei benachbarte Stückgüter nutzt. Zum Anderen hat die Reduzierung der Zwischenräume innerhalb des Stapelmusters der Stückgüter eine Vergrößerung der Reibflächen zwischen den einzelnen Stückgütern zur Folge, wodurch die zwischen den Stückgütern wirkende Reibkraft erhöht und zugleich die Stabilität des gesamten innerhalb des Laderaumes deponierten Stückgutstapels verbessert wird.

20

25

30

### **Kurze Beschreibung der Erfindung**

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen

unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 Laderaumsituation mit lagenförmigen Stückgutstapeln,  
Fig. 2 schematisierte Gesamtübersicht der Beladeanordnung,  
Fig. 3a - c Darstellungen der Zufördereinrichtung,  
10 Fig. 4a - c schematisierte Darstellung der Transfervorrichtung,  
Fig. 5 schematisierte Darstellung der Beladeeinheit,  
Fig. 6 schematisierte Darstellung der Bereitstellungseinheit sowie  
15 Fig. 7a, b Darstellung der Separiereinheit.

#### Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

20 Ziel der erfindungsgemäße Anordnung ist es, eine automatische, füllgradoptimierte, stirnseitige oder seitliche Verladung von flexiblen Gütern, vorzugsweise von Sand-, Getreide- oder Zuckersäcken, in einen mehrseitig geschlossenen Laderaum zu ermöglichen. Um einen möglichst hohen Raumnutzungsgrad innerhalb des Laderaumes erzielen zu können,  
25 werden die zu verladenden Stückgüter vor der Verladung in eine für die Verladung optimale Raumform und/oder Orientierung gebracht. Das auf diese Weise innerhalb des Laderaums erzeugbare stapelförmige Lagenmuster, wie es aus der Figur 1 schematisiert zu entnehmen ist, weist ein Minimum an Zwischenhohlräumen zwischen den stapelförmig angeordneten  
30 Stückgütern auf. Mit den so vorgeformten Stückgütern ist das in Figur 1 dargestellte Palettiermuster mit x Stückgütern in der Laderaumtiefe, y Stückgütern in der Laderaumbreite sowie z Stückgütern in der Laderaumhöhe innerhalb

- des Laderaumes 1 realisierbar. Die Werte für x, y und z ergeben sich aus dem Laderaum 1 sowie Stückgutdimensionen unter Berücksichtigung bzw. entsprechender Ausnutzung ihrer Verformbarkeit. Der in Figur 1 gezeigte Laderaum 1 ist lediglich der besseren Sichtbarmachung der lagen- und stapelförmigen Stückgüter von drei Seiten offen ausgebildet. Der reale Fall sieht in der Regel einen Laderaum vor, der von der Stirn- oder von der Längsseite her zugänglich ist.
- 10 Zur Realisierung des vorstehend genannten Ziels dient die in der Figur 2 dargestellte Anordnung in der Gesamtansicht in der Draufsicht (Fig. 2a) und in der Seitenansicht (Fig. 2b). Hierbei gilt es den Laderaum 1 mit Stückgüter 2 füllgradoptimiert zu beladen mit Hilfe einer Beladeanordnung, die aus einer Zufördereinrichtung 3 sowie einer Übergabe-  
15 einrichtung 4 besteht. Letztere weist eine Beladeeinheit 5 sowie eine vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung 6 auf, auf der ein in weitgehend horizontaler Förderrichtung bewegbares Schlittensystem 25 angebracht ist. Alternativ  
20 zur höhenverstellbaren Fördereinrichtung 6 kann auch der gesamte Laderaum über eine höhenverstellbare Einheit in der Höhe bewegt werden.
- Die zu verladenden Stückgüter 2 werden mittels der Zufördereinrichtung 3 (siehe auch Figur 3 a und 3b), die eine motorangetriebene Linearfördereinheit 7 aufweist einzeln  
25 zugefördert. Am Ende der Förderstrecke der Zufördereinrichtung 3 werden die Stückgüter mittels eines Stauförderers 8 zu einer Reihe aufgestaut. Der Stauförderer 8 besteht vorzugsweise aus einem nicht motorangetriebenen Rollenförderer und weist am Ende eine Anschlagfläche 9 auf, gegen die das in Förderrichtung erste Stückgut anschlägt. Durch das Aufstauen einer Vielzahl von Stückgütern 2 längs einer Reihe wirken zwischen den einzelnen Stückgütern Puls- und Druckkräf-  
30

te in Förderrichtung, wodurch die einzelnen Stückgüter 2 in Förderrichtung verformt werden.

Wie im Weiteren noch deutlich zu erkennen ist, bemisst sich die Länge des Stauförderers 8 und die damit herstellbare Stückgüterreihe nach der Länge  $x$  des zu beladenden Laderaumes (siehe Figur 1). Alternativ hierzu kann das Stückgut mittels einer Handhabungseinheit, vorzugsweise eines Industrieroboters, aufgenommen und direkt auf das Lademittel abgelegt werden.

In Figur 3c ist eine alternative Ausführungsform eines Stauförderers 8 perspektivisch dargestellt, der sieben in Reihe angeordnete einzelne Stückgüter 2 zu fassen vermag. Vor Eintritt in den Stauförderer 8 ist eine parallel zur unteren Transportbandebene 10 obere Rollenanordnung 11 vorgesehen, durch die die einzelnen Stückgüter 2 bereits längs ihrer Dicke zu einem vorgegebenen Mindestmaß komprimiert werden.

Müssen die Stückgüter zur Erreichung der optimalen Füllungsichte in ihrer Orientierung verändert werden, so weist der Stauförderer 8 darüber hinaus eine U-förmig ausgebildete Transfervorrichtung 12 auf, zwischen deren Seitenschenkeln die einzelnen aufgestauten Stückgüter 2 längs ihrer Dicke auf ein Mindestmaß komprimiert sind. In Figur 3c ist die Transfervorrichtung perspektivisch dargestellt. Der in der Figur 3c untere Seitenschenkel der Transfervorrichtung 12 ist fingerartig ausgebildet und ragt mit seinen Fingerelementen 12' in die Zwischenräume der Rollenanordnung des Stauförderers 8. Gleiches ist auch den Figuren 3a, b zu entnehmen, aus denen der Abstand  $a$  zwischen den Fingerelementen 12' und den Rollen des Stauförderers 8 ersichtlich ist. Durch die fingerartige Ausbildung wenigstens eines Seitenschenkels der Transfervorrichtung 12 ist es

möglich die Transfervorrichtung 12 gegenüber der Rollenebene des Stauförderers 8 zu verkippen.

Ist der Stauförderer 8 vollständig mit zu verladenden Stückgütern befüllt, so gilt es die in Förderrichtung sowie längs ihrer Dicke verformten Stückgüter auf die Beladeeinheit 5 zu übergeben. Eine Ausführungsform des hierfür erforderlichen Übergabe- bzw. Transfermechanismus ist in den Figuren 4a - c dargestellt. Figur 4a zeigt ein Querschnittsbild eines mit Stückgütern 2 befüllten Stauförderers 8, mit einer U-förmig ausgebildeten Transfervorrichtung 12, die über ein Schließklappensystem 13 verfügt. Neben dem Stauförderer 8 ist ein leeres Formmittel 14 vorgesehen, in das für den weiteren Beladeprozess die aufgereihten Stückgüter 2 überführt werden müssen. Gemäß Bilddarstellung Figur 4 b kippt die Transfervorrichtung 12 um 90° mit verschlossenem Klappensystem 13 fluchtend über das Formmittel 14, das als U-förmiges Längsprofil ausgebildet ist. In Figur 4 c wird das Klappensystem 13 geöffnet, wodurch die aufgereihten Stückgüter 2 durch ihr Eigengewicht beschleunigt in das Formmittel 14 fallen und hierdurch längs der Fallrichtung eine weitere Formkomprimierung erfahren. Der lichte Abstand der Seitenwände 15 des Formmittels 14 dient ebenso der Dickenkomprimierung der Stückgüter 2, wodurch die nun in allen 3 Raumrichtungen komprimierten Stückgüter vermittlels des Formmittels 14 in einer vorgebbaren optimiert komprimierten Form gehalten werden.

Falls das auf die Länge bezogene erforderliche Maß der Stückgüterreihe durch die vorangegangene Stauförderung nicht erreicht werden konnte, kann die Länge der Stückgüterreihe innerhalb des Formmittels 14 mittels eines nicht weiter dargestellten verschiebbaren Anschlag in Längsrichtung des Formmittels nachträglich auf ein gewünschtes Maß gebracht werden.



Im Weiteren gilt es das mit einer Stückgüterreihe befüllte Formmittel 14 auf die Beladeeinheit 5 überzuführen (vgl. auch Figur 2). Hierzu dient eine Bereitstellungseinheit 16, wie in Figur 5 schematisch dargestellt. Die Bereitstellungseinheit 16 ist seitlich zur Beladeeinheit 5 angeordnet und weist ein Förderband 17 mit Halterungselementen 18 auf, auf denen leere Formmittel 14 auf das Höhenniveau einer oberen Arbeitsebene 19 der Beladeeinheit 5 unmittelbar unterhalb der Transfervorrichtung 12 positioniert werden. Hierbei wird jeweils ein leeres Formmittel 14, das auf dem Höhenniveau der oberen Arbeitsebene 19 der Bedieneinheit 5 angehoben ist, mittels eines Linearförderers 20 direkt unterhalb des sich öffnenden Klappensystems 13 der Transfervorrichtung 12 geschoben. Die die vorstehend beschriebenen, mit Stückgütern beladenen Formmittel 14 gelangen im Folgenden über ein taktweise betreibbares Fördersystem 21 auf die obere Ebene 19 der Beladeeinheit 5. Die von der Bereitstellungseinheit 16 zur Befüllung bereitgestellten leeren Formmittel 14 werden aus einer unteren Arbeitsebene 22 der Beladeeinheit 5 zur Verfügung gestellt. Dies geht insbesondere aus Figur 6 hervor.

Die untere Arbeitsebene 22 der Beladeeinheit 5 sieht gleichsam zur oberen Arbeitsebene 19 ebenfalls ein taktweise betreibbares Fördersystem 23 vor, das leere Formmittel 14 in Richtung der Bereitstellungseinheit 16 fördert. Beide Arbeitsebenen 19 und 22 weisen einen festen vertikalen Abstand zueinander auf. Die untere Arbeitsebene 22 dient der Aufnahme und Pufferung leerer Formmittel 14, wohingegen die obere Arbeitsebene 19 der Beladeeinheit 5 der Komplettierung und Bereitstellung einer Vielzahl parallel nebeneinander angeordneter, mit geformten Stückgütern 2 beladene Formmittel dient. Die maximale Anzahl der nebeneinander anzuordnenden Formmittel 14 längs der oberen bzw. unteren Ar-

beitsebene der Beladeeinheit 5 korrespondiert zugleich auch mit jener Anzahl  $y$  von nebeneinander innerhalb des Laderaumes zu deponierenden Stückgüterstapel (s. Fig. 1).

- 5 Ist die obere Arbeitsebene 19 der Beladeeinheit 5 vollständig mit Stückgütern 2 beladenen Formmittel 14 bestückt, so gelangt die komplette Lage der Formmittel 14 über einen Übergabemechanismus auf die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung 6 die mittels eines Hubtisches 20 stufenlos
- 10 vertikal anhebbar bzw. absenkbar ist (s. Fig. 2). Zum Zeitpunkt der Übergabe der Formmittel 14 befindet sich die Fördereinrichtung 6 exakt in der gleichen Höhe wie die obere Arbeitsebene 19.
- 15 Die sich nun auf der Fördereinrichtung 6 befindlichen Formmittel 14, die vorzugsweise aus Dünnsblechstahl geformte U-Längsprofile gefertigt sind, daher über eine mindest Eigensteifigkeit verfügen und zumindest eine offene Stirnseite aufweisen, die gemäß Bilddarstellung der Figur 2 dem Laderaum zugewandt ist, können die in den einzelnen Formmitteln
- 20 enthaltenen Stückgüter, wie nachstehend beschrieben, in den Laderaum lagenweise deponiert werden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Formmittel 14 zugleich auch als Lademittel eingesetzt werden und zur direkten Übergabe
- 25 der Stückgüter in den Laderaum dienen. Über ein in Figur 2 schematisch dargestelltes Schlittensystem 25 verfährt die Fördereinrichtung 6 nach entsprechender vertikaler Höhenausrichtung relativ zur aktuellen oberen Ablageebene innerhalb des Laderaumes 1 die mit Stückgütern befüllten Form-
- 30 mittel 14 vollständig knapp oberhalb der oberen Ablageebene in den Laderaum 1. Die vertikale Positionierung der Fördereinrichtung erfolgt mit Hilfe eines Sensorsystems, das die obere Ablageebene innerhalb des Laderaums erfasst. Bevorzugte Sensoren basieren auf optischen, Licht- oder Ultraschall-Sensoren. Nach entsprechender Vertikalpositionie-
- 35

5            rung werden die als Lademittel benutzen Formmittel 14 vollständig lagenweise horizontal in den Laderaum verfahren.

10           In Figur 7a ist eine schematisierte Seitenansicht einer Lage mit Stückgütern 2 befüllten Formmitteln 14 innerhalb des Laderaumes 1 dargestellt. Zu Seiten der rechten offenen Laderaumöffnung ist eine Separiereinheit 23 vorgesehen, die rechenartige Haltemittel 24 vorsieht, die senkrecht von oben stirnseitig in die Formmittel 14 abgesenkt werden (siehe obere und untere Darstellung in Fig. 7a). In Figur 7b ist eine stirnseitige Ansicht auf die Separiereinheit 23 sowie den innerhalb des Laderaumes 1 befindlichen mit Stückgütern 2 beladenen Formmitteln 14 gezeigt. In der unteren Darstellung von Fig. 7b ist die abgesenkte Position der Separiereinheit 24 gezeigt. Im Folgenden werden die einzelnen Formmittel 14 aus dem Laderaum 1 gezogen, wobei die Stückgüter 2 durch die Haltemittel 24 ortsfest innerhalb des Laderaumes 1 gehalten werden.

20           Die entleerten Formmittel 14 gelangen über die Fördereinrichtung 6 in die untere Arbeitsebene 22 der Beladeeinheit 5 in der sie, wie vorstehend beschrieben der Bereitstellungseinheit 16 zugeführt werden. Diese Situation ist in Figur 2 dargestellt, in der sich entleerte Formmittel 14 auf der Fördereinrichtung 6 befinden zur weiteren Übergabe an die untere Arbeitsebene 22 der Beladeeinheit 5.

25           Mit der vorstehend beschriebenen Anordnung ist es möglich, Laderäume füllgradoptimiert zu beladen.

30

35           Im Gegensatz zu den in der Beschreibungseinleitung zitierten zweistufigen Verladeverfahren verbleibt bei dem erfindungsgemäße Verladeverfahren kein Ladehilfsmittel innerhalb des Laderaumes, wodurch ein weitaus größerer Raumnutzungsgrad erreicht werden kann.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich durch die Wiederverwendbarkeit der einzelnen als Lademittel verwendeten Formmittel. Jegliche Zusatzkosten, die mit Ladehilfsmittel verbunden sind entfallen vollständig.

Auch ist es möglich mit der erfindungsgemäßen Beladeanordnung kleiner dimensionierte Laderäume im Verhältnis zu den beschriebenen Dimensionen der Form- bzw. Lademittel mit Stückgütern zu beladen. In diesem Fall ist lediglich eine nur teilweise Befüllung der Formmittel mit Stückgütern vorzusehen, respektive eine nur begrenzte Anzahl von Formmittel nebeneinander auf der Beladeeinheit anzuordnen. Somit ist das Beladesystem modular an eine Vielzahl von Laderaumgeometrien anpassbar ohne dabei mit hohen Kosten verbundene konstruktive Modifikationen am Beladesystem selbst vornehmen zu müssen.

## Bezugszeichenliste

- 1 Laderaum
- 2 Stückgut
- 3 Zufördereinrichtung
- 4 Übergabeeinrichtung
- 5 Beladeeinheit
- 6 Fördereinrichtung
- 7 Linearförderer
- 8 Stauförderer
- 9 Anschlagfläche
- 10 Transportbandebene
- 11 Rollenanordnung
- 12 Transfervorrichtung
- 13 Klappensystem
- 14 Formmittel/Lademittel
- 15 Lichter Abstand
- 16 Bereitstellungseinheit
- 17 Förderband
- 18 Halterungselement
- 19 Obere Arbeitsebene
- 20 Hubtisch
- 21 Fördersystem
- 22 Untere Arbeitsebene
- 23 Separiereinheit
- 24 Haltemittel

WO 2004/035426

25 Schlittensystem

21

PCT/EP2003/010818

**Patentansprüche**

1. Anordnung zum Beladen eines Laderaumes (1) mit Stückgü-  
5 ter (2), die vorzugsweise eine wenigstens teilweise  
verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zu-  
fördereinrichtung (3), auf der die Stückgüter (2) ver-  
einzelt zuförderbar sind, sowie einer Übergabeeinrich-  
10 tung (4), auf die die Stückgüter (2) von der Zuförder-  
einrichtung (3) übergebbar und vermittels der die  
Stückgüter (2) in das Innere des Laderaumes (1) ver-  
bringbar sind,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Formmittel  
15 (14) vorgesehen ist, durch das die Stückgüter (2) in je-  
weils eine vorgebbare Form oder Orientierung überführ-  
bar sind, dass die Übergabeeinrichtung (4) die Stückgü-  
ter (2) unter Beibehaltung Ihrer durch das Formmittel  
(14) vorgegebenen Form einzeln oder in Gruppen mit Hil-  
20 fe jeweils eines Lademittels in das Innere des wenig-  
stens einseitig offenen Laderaumes (1) überführt, und  
dass eine Separiereinheit (23) vorgesehen ist, die die  
Stückgüter (2) von dem Lademittel separiert und die  
Stückgüter im Laderaum deponiert.
- 25 2. Anordnung nach Anspruch 1,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass das Lademittel als Form-  
mittel (14) ausgebildet ist.
- 30 3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Übergabeeinrichtung  
(4) eine vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung  
(6) vorsieht, auf der das wenigstens eine Lademittel  
(14) mit den Stückgütern (2) in einer weitgehend hori-  
zontalen Förderrichtung in das Innere des wenigstens

einseitig offenen Laderaumes (1) linearbewegbar ist.

4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Laderaum auf einen Hubtisch angeordnet ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Separiereinheit (23) in Eingriff mit wenigstens einem Stückgut (2) der innerhalb eines Lademittels (14) befindlichen Stückgüter (2) bringbar ist, und dass das wenigstens eine Lademittel (14) relativ zur Separiereinheit (23) in Gegenförderrichtung linearbeweglich ist.
- 15 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Zufördereinrichtung (3) zumindest abschnittsweise als motorisch angetriebener Linearförderer (7) ausgebildet ist und einen Endabschnitt aufweist, der als Stauförderer (8) ausgebildet ist.
- 20 7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Stauförderer (8) eine quer zur Förderrichtung der Zufördereinrichtung orientierte Anschlagfläche (9) aufweist.
- 25 8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Stauförderer (8) eine für die Stückgüter (2) ausgebildete Gleit- oder Rollenebene vorsieht, die bündig mit oder abgesenkt zur Auflagefläche des Linearförderers (7) angeordnet ist.
- 30 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Transfervorrichtung



(12) vorgesehen ist, die die auf der Zufördereinrichtung (3) zugeförderten Stückgüter (2) einzeln oder gruppenweise in jeweils ein Lademittel (14) überführt.

5 10. Anordnung nach Anspruch 9,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass, sofern die Stückgüter um-  
zuorientieren sind die Transfervorrichtung (12) gabel-  
artig ausgebildet ist und auf dem Stauförderer (8) be-  
findliche Stückgüter (2) beidseitig zumindest teilweise  
10 umschließt und durch einen Kippvorgang und/oder einen  
translatorischen Vorgang in ein Lademittel (14) über-  
führt.

15 11. Anordnung nach Anspruch 9 oder 10,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Bereitstellungsein-  
heit (16) für leere Lademittel (14) vorgesehen ist, die  
leere Lademittel (14) taktweise nachführt und diese ge-  
genüber der Transfervorrichtung (12) ausrichtet.

20 12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass das Lademittel (14) in Art  
eines U-förmigen Längsprofils mit wenigstens einer of-  
fenen Stirnseite oder zumindest aber als Platte ausge-  
bildet ist.

25 13. Anordnung nach Anspruch 12,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass das U-förmige Längsprofil  
zwei voneinander beabstandete Längsprofilschenkel mit  
einem definierten Abstand (15) zueinander aufweist.

30 14. Anordnung nach Anspruch 13,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen bei-  
den Längsprofilschenkeln derart bemessen ist, dass ein  
innerhalb des Lademittels (14) befindliches Stückgut

(2) von beiden Längsprofilschenkeln auf die Stückgutoberfläche einen mechanischen Zwang erfährt, und dass das Lademittel (14) eine Länge aufweist, die der Länge des Stauförderers (8) entspricht.

5

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Übergabeeinrichtung (4) eine Beladeeinheit (5) vorsieht, die der vertikal höhenverstellbaren Fördereinrichtung (6) unmittelbar nebengeordnet ist und wenigstens zwei vertikal übereinanderliegende Arbeitsebenen (19, 22) vorsieht, und dass die Arbeitsebenen (19, 22) jeweils ein taktweise betreibbares Fördersystem (21) zum Be- oder Entladen der Arbeitsebenen (19, 22) mit leeren oder mit Stückgütern (2) befüllten Lademittel (14) aufweisen.

10

15

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Vielzahl von mit Stückgütern (2) befüllte Lademittel (14) von der ersten Arbeitsebene (19) der Beladeeinheit (5) auf die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung (6) überföhrbahr ist, dass die Lademittel parallel nebeneinander in Förderrichtung angeordnet sind, dass die Gesamtbreite über alle nebeneinander angeordneten Lademittel (14) gleich oder geringfügig kleiner ist als die Laderaumbreite, und dass jeweils die Länge der Lademittel geringfügig kleiner als die Länge des Laderaumes ist.

20

25

17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch **gekennzeichnet**, dass die vertikal höhenverstellbare Fördereinrichtung (6) wenigstens ein Sensorsystem zum Erfassen einer aktuellen Füllhöhe des mit Stückgütern befüllten Laderaumes (1) vorsieht, und dass eine Steuereinheit vorgesehen ist, die vor Überföhren

30

der Stückgüter in den Laderaum die Fördereinrichtung an die aktuelle Füllhöhe vertikal angleicht.

18. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,  
5 dadurch **gekennzeichnet**, dass die Separiereinheit (23) mit der vertikal höhenverstellbaren Fördereinrichtung (6) verbunden ist und Haltemittel vorsieht, die die Stückgüter während der Bewegung der Fördereinrichtung in Gegenförderrichtung von den jeweiligen Lademittel trennt.  
10
19. Anordnung nach Anspruch 18,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Separiereinheit (23) in Art eines Rechens ausgebildet ist, deren als Haltemittel ausgebildete Rechenzinken innerhalb der Lademittel absenkbar sind.  
15
20. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19,  
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Stückgüter mit Schüttgut, wie Getreide, Zucker oder Sand, gefüllte Säcke sind.  
20
21. Verfahren zum Beladen eines Laderaumes mit Stückgüter, die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, die mittels einer Zufördereinrichtung vereinzelt zugefördert und an eine Übergabeeinrichtung übergeben werden, durch die die Stückgüter in das Innere des Laderaumes verbracht werden,  
25 **gekennzeichnet** durch folgende Verfahrensschritte:  
30 - Zufördern der Stückgüter, an einen außerhalb des Laderaumes befindlichen Bereich,  
- Formen der einzelnen oder zu Gruppen zusammengefassten Stückgüter durch Einwirken wenigstens einer äußeren Kraft auf die Stückgüter,

- Übergabe der Stückgüter auf die Übergabeeinheit sowie Einbringen der Stückgüter in den Laderaum unter Beibehaltung der Form der Stückgüter, und
- Deponieren der Stückgüter innerhalb des Laderaumes.

5

## 22. Verfahren nach Anspruch 21,

dadurch **gekennzeichnet**, dass das Formen der Stückgüter durch gegenseitiges Zusammenschieben der Stückgüter innerhalb eines Stauförderers oder mittels eines Handlingsgerätes direkt durch Absetzen in das Formmittel erfolgt, so dass die Stückgüter zumindest paarweise in Förderrichtung der Zufördereinheit komprimiert werden.

10

## 23. Verfahren nach Anspruch 22,

dadurch **gekennzeichnet**, dass die Stückgüter längs einer Stückgüterreihe zusammengeschoben werden und in diesem zusammengeschobenen Zustand in ein Formmittel überführt werden, in dem die Stückgüter längs wenigstens einer senkrecht zur Erstreckung der Stückgüterreihe orientierten Achse komprimiert werden oder aber einzeln von einem Handlingsgerät vorzugsweise eines Industrieroboters, direkt an das Formelement eingebracht werden.

15

20

## 24. Verfahren nach Anspruch 23,

dadurch **gekennzeichnet**, dass das Überführen der Stückgüter in das Formmittel durch Gleiten oder Fallen der Stückgüter in die Formmittel bedingt durch ihr Eigengewicht erfolgt, wobei die Stückgüter längs zur Achse der Erdbeschleunigung innerhalb des Formmittels komprimiert werden oder mittels eines Handhabungssystems, vorzugsweise eines Industrieroboters, erfolgt.

25

30

## 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 24,

dadurch **gekennzeichnet**, dass die Stückgüter in Formmit-

tel eingebracht werden, in denen die Stückgüter geformt werden, und dass die Formmittel als Lademittel verwendet werden, mit denen die Stückgüter in den Laderaum verbracht werden.

5

26. Verfahren nach Anspruch 25,

dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Vielzahl parallel nebeneinander angeordnete mit Stückgüter befüllte Lademittel derart vorgesehen wird, dass deren gesamte Lademittelbreite der Breite des Laderaumes und jeweils die Länge der einzelnen Lademittel der Länge des Laderaumes entsprechen, und dass die Vielzahl der Lademittel horizontal in den Laderaum eingefahren wird bis die Lademittel vollständig innerhalb des Laderaumes positioniert sind.

10  
15

27. Verfahren nach Anspruch 26,

dadurch **gekennzeichnet**, dass vor Einfahren der Vielzahl der Lademittel eine vertikale Ausrichtung der Lademittel in Bezug auf eine innerhalb des Laderaumes befindliche Ablagefläche vorgenommen wird.

20

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27,

dadurch **gekennzeichnet**, dass die Stückgüter von den Lademitteln innerhalb des Laderaumes separiert werden, zur Ausbildung einer horizontalen Lage ausschließlich von Stückgütern innerhalb des Laderaumes.

25

29. Verfahren nach Anspruch 28,

dadurch **gekennzeichnet**, dass das Separieren durch Abgleiten der Stückgüter von den Lademitteln erfolgt, während die Lademittel aus dem Laderaum herausgefahren werden.

30

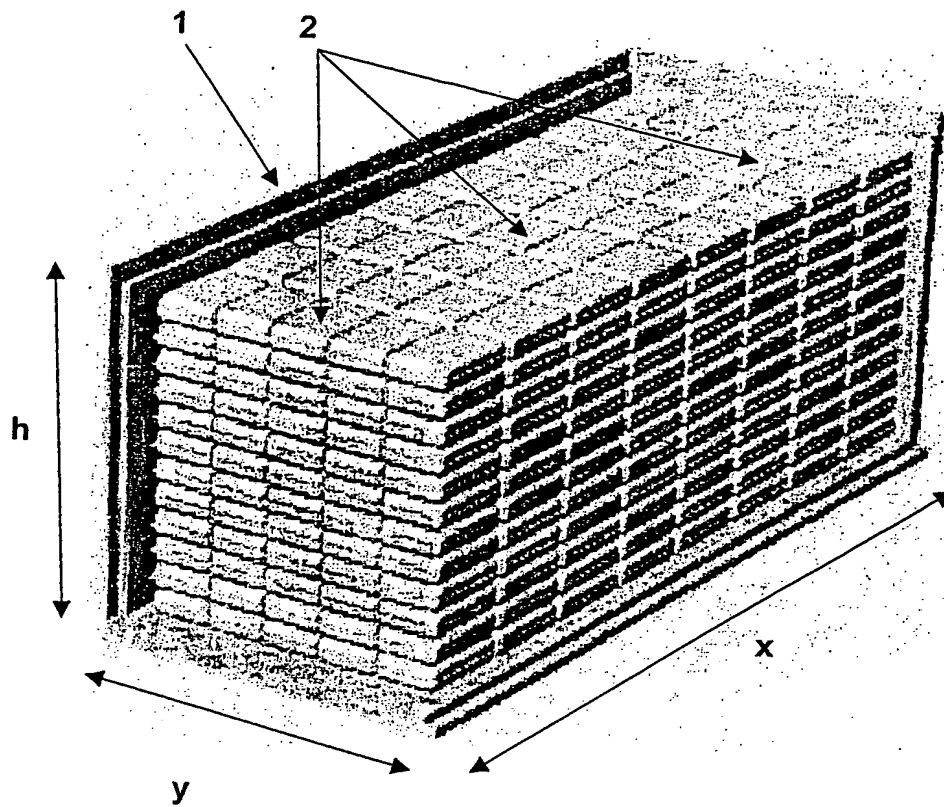


Fig. 1

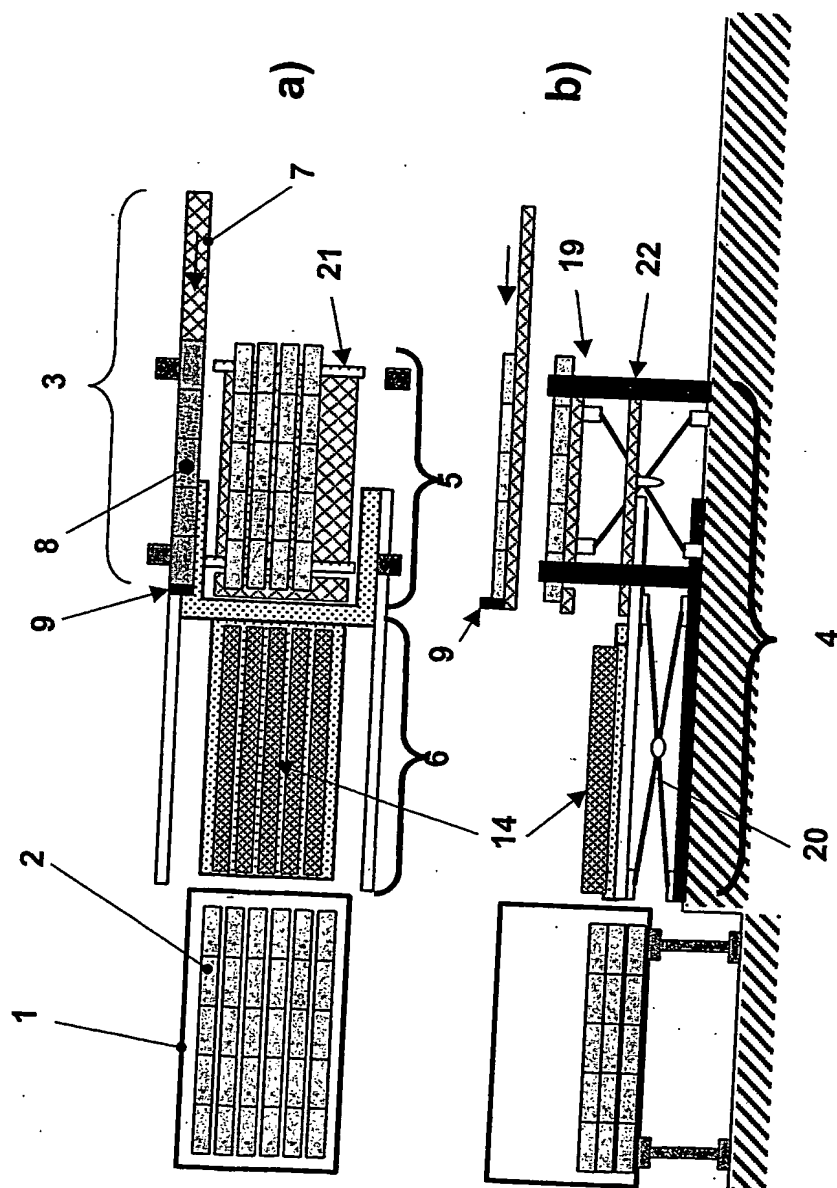


Fig. 2

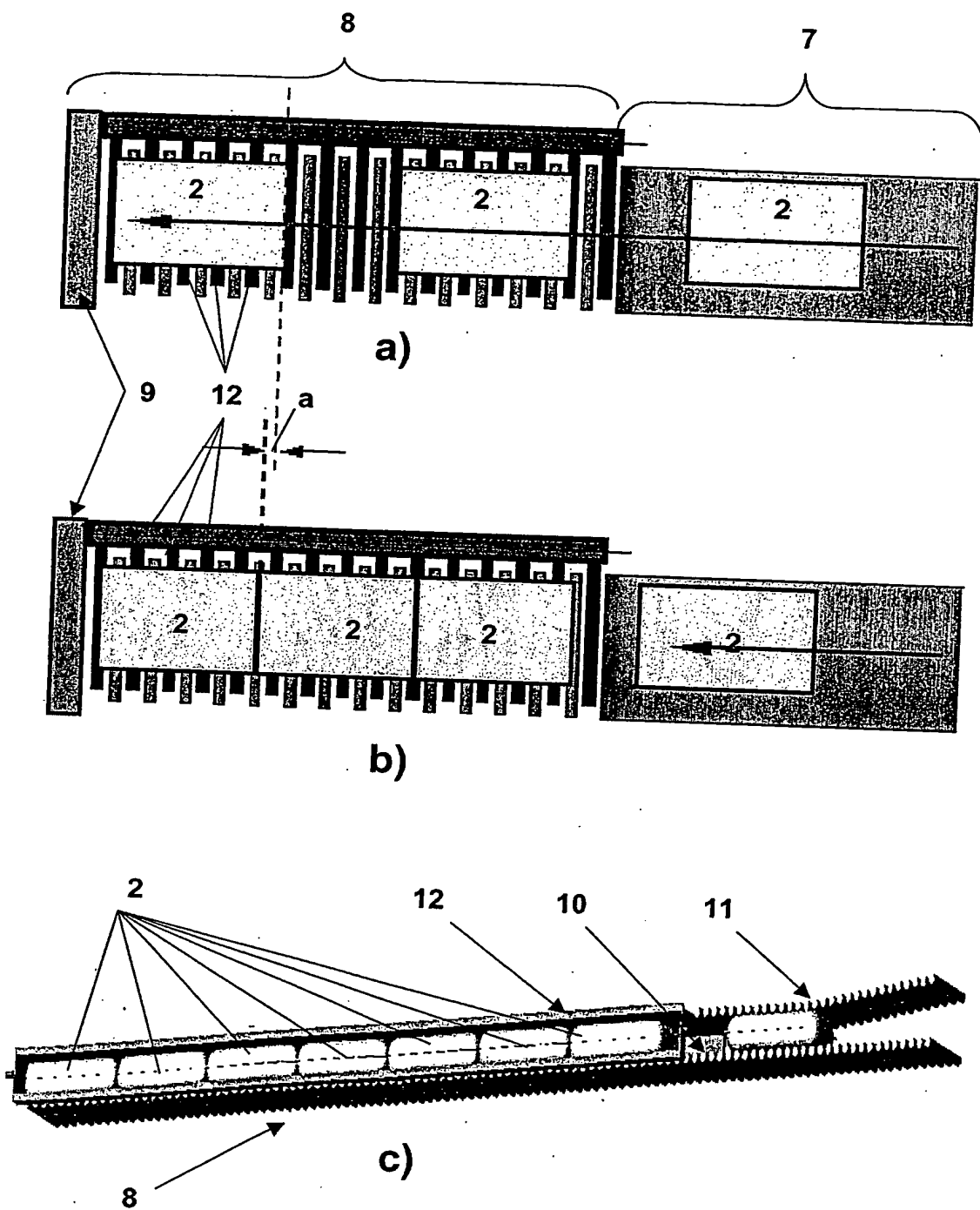


Fig. 3



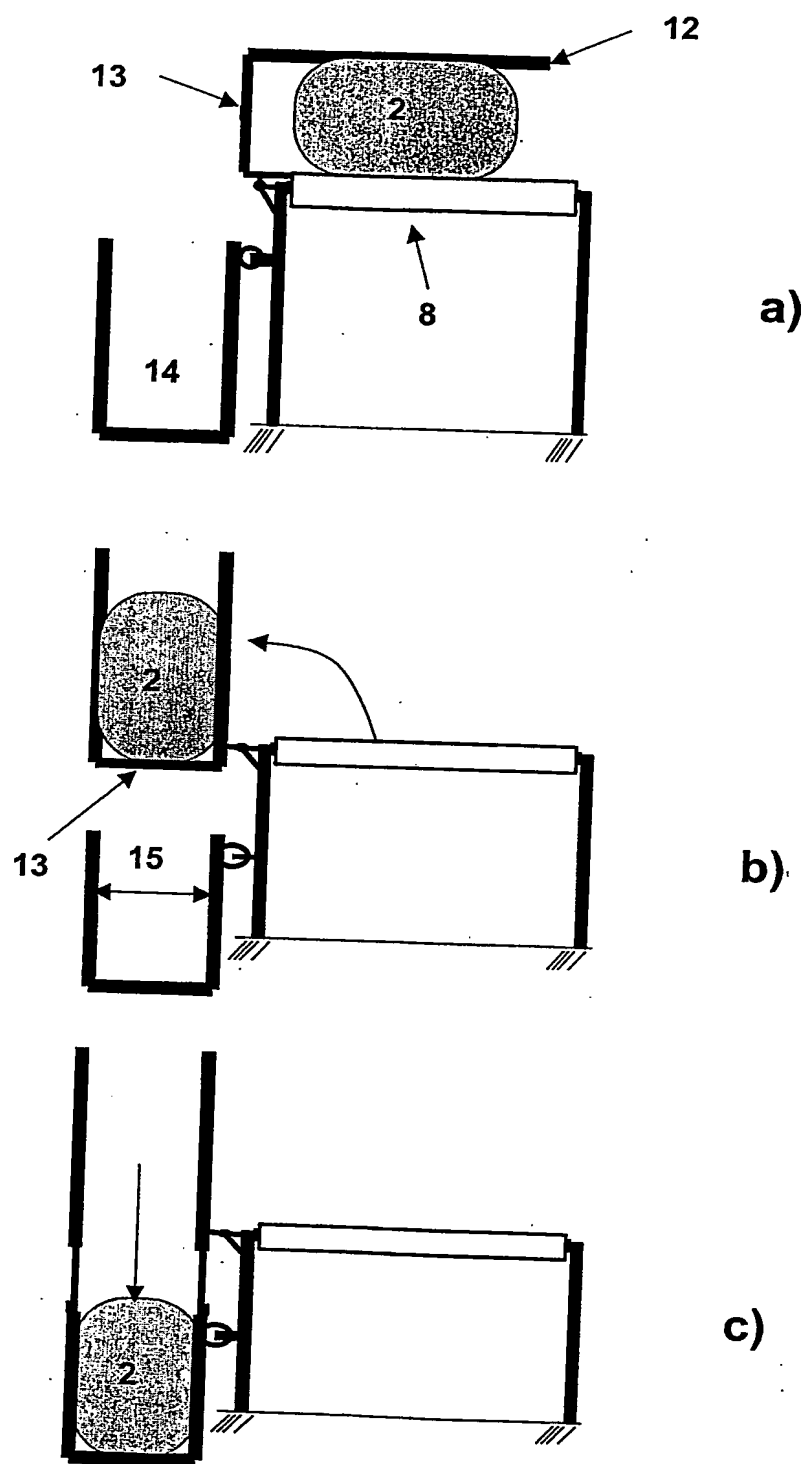


Fig. 4

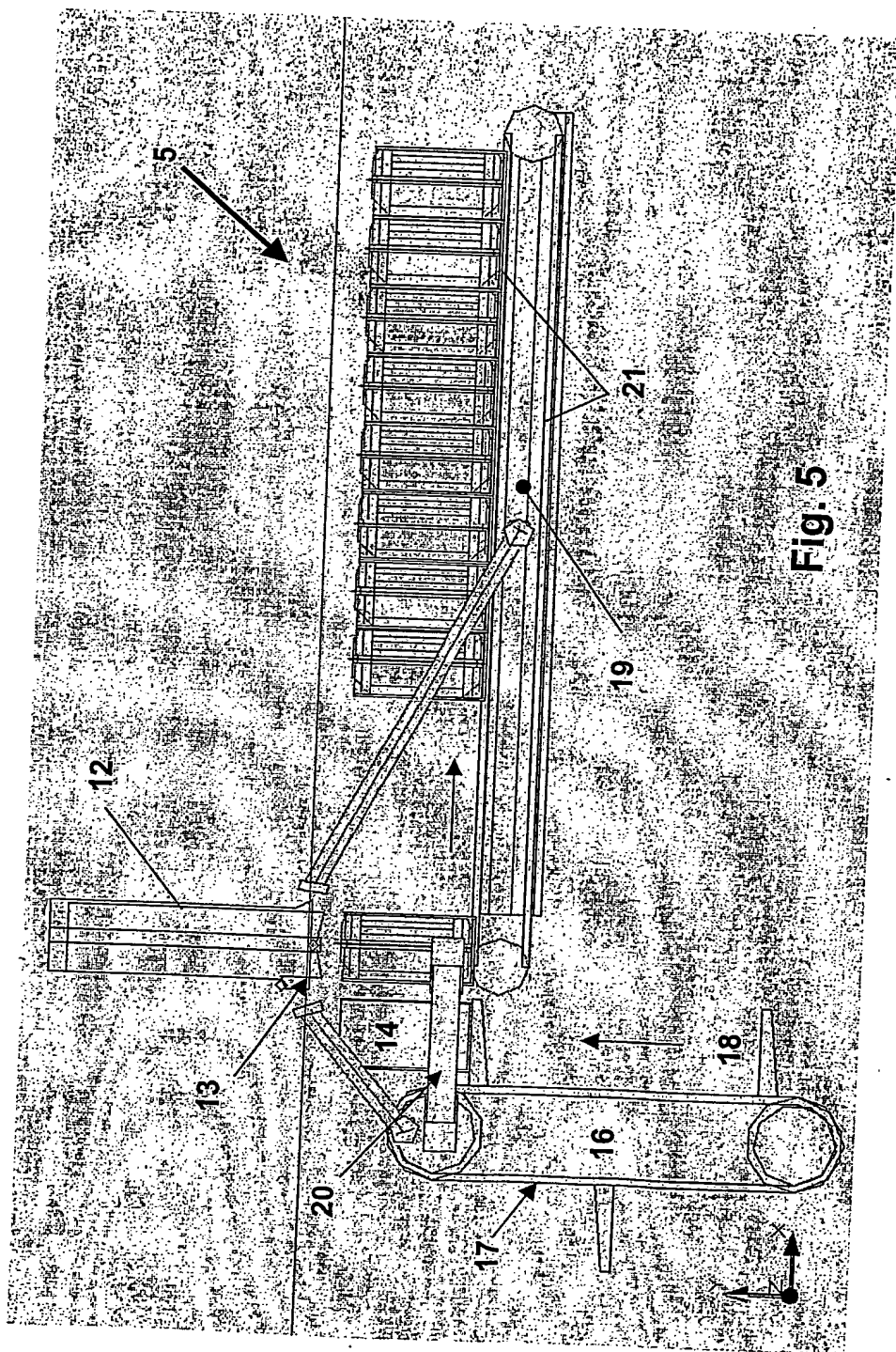


Fig. 5

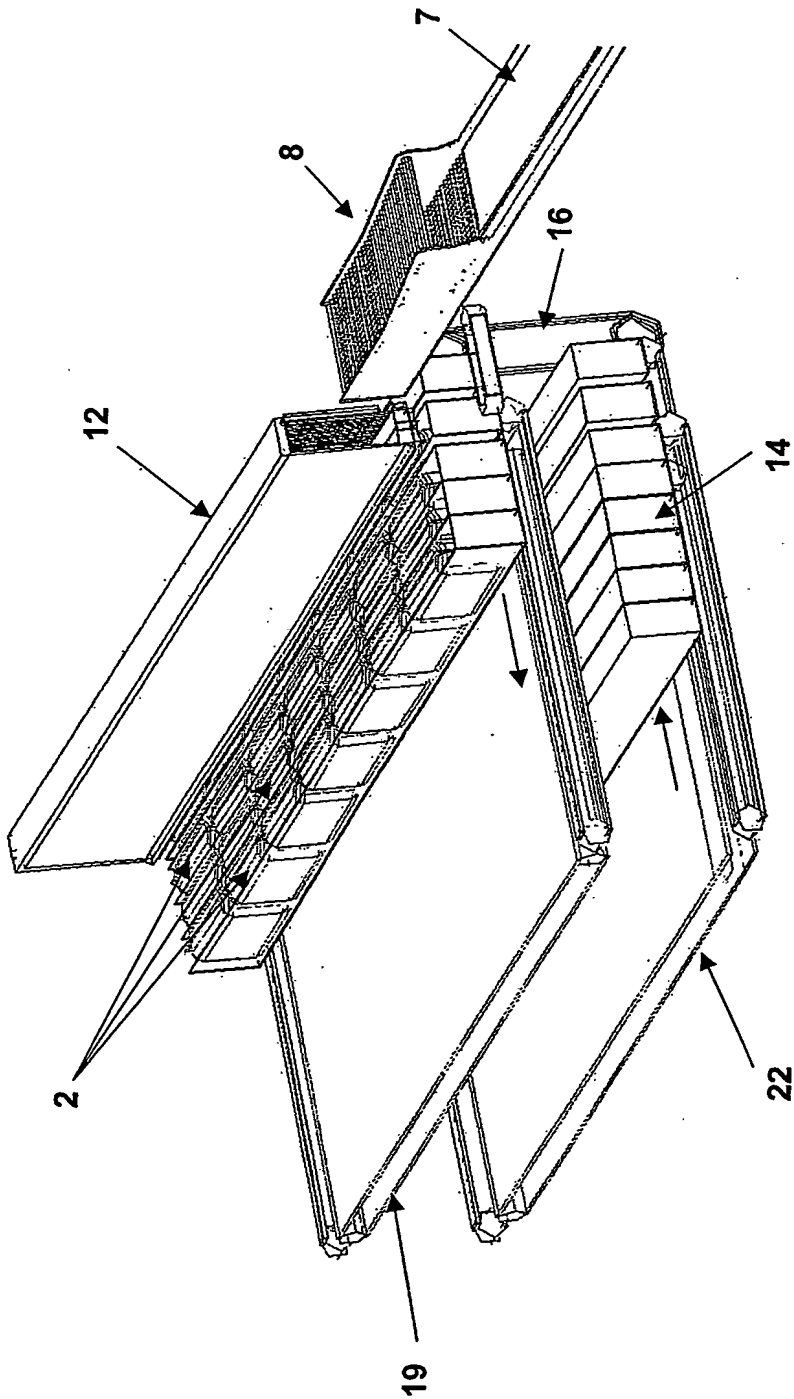
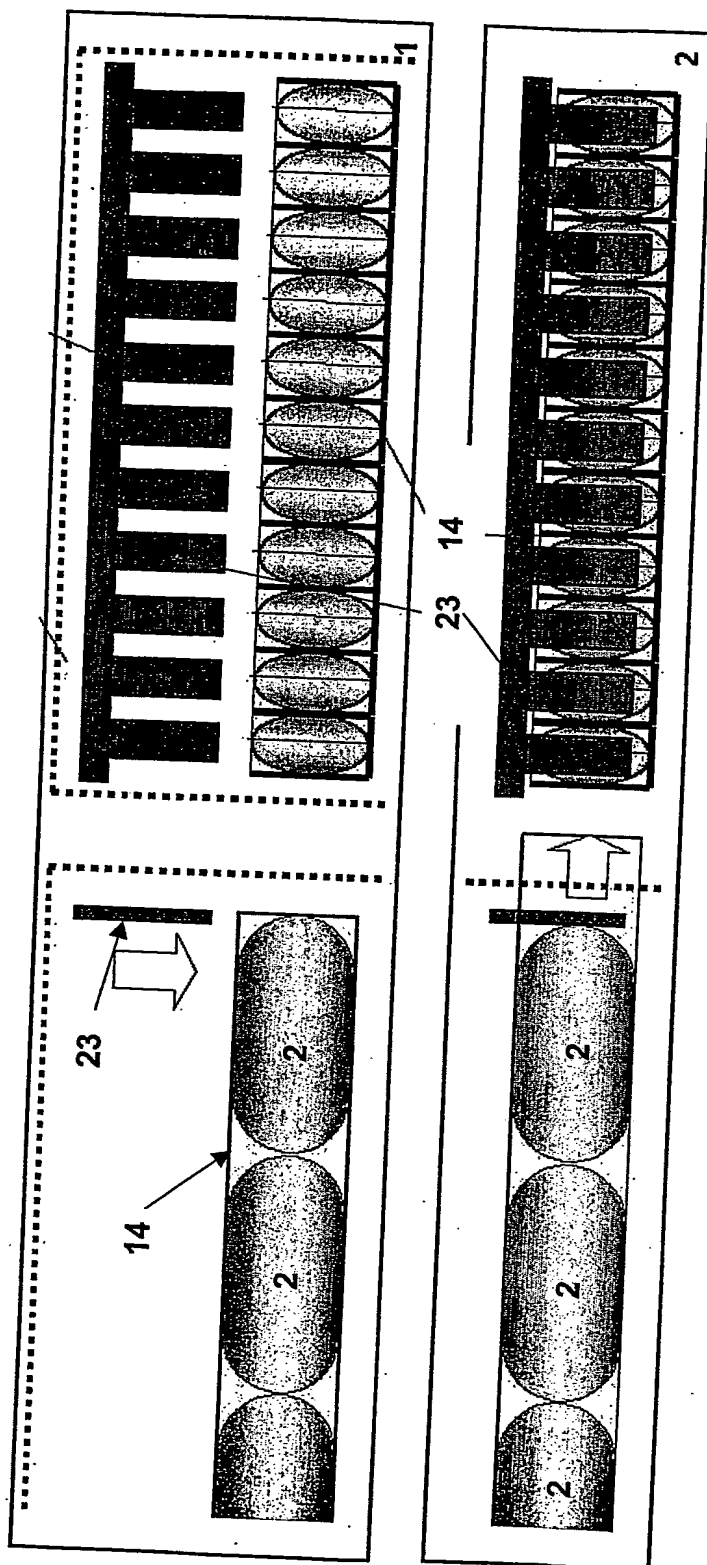


Fig. 6



a)

b)

Fig. 7

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

31 MAR 2005

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/035426 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B65G 67/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010818

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. September 2003 (30.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 46 285.2 2. Oktober 2002 (02.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): KUKA INNOTECH GMBH [DE/DE]; Blücherstrasse  
144, 86165 Augsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): COTTONE, Norbert  
[DE/DE]; Bruno-Kusterer-Ring 31, 86441 Zusmarshausen

(DE). SIMONS, Florian [DE/DE]; Sommerhaldenstrasse  
44, 70195 Stuttgart (DE).

(74) Anwälte: LICHTI, Heiner usw.; Postfach 41 07 60,  
76207 Karlsruhe (DE).

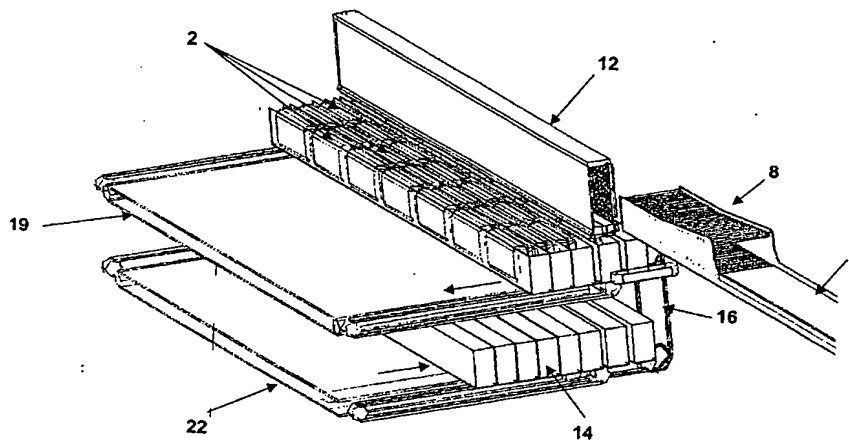
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,  
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR LOADING A CARGO SPACE WITH PIECE GOODS

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM BELADEN EINES LADERAUMES MIT STÜCKGÜTERN



(57) Abstract: The invention relates to a system and method for loading a cargo space (1) with piece goods (2), which preferably have an at least partially deformable piece good surface. The inventive system comprises a delivery device (3) on which the piece goods can be individually delivered, and comprises a transfer device (4) on which the piece goods (2) can be transferred from the delivery device and by means of which the piece goods can be placed inside the cargo space (1). The invention is characterized in that: at least one shaping means (14) is provided with which the shape of the piece goods can be transformed into a predeterminable shape; the transfer device (4), with the aid of a loading means, transfers the piece goods individually or in groups into the interior of the cargo space (1), which is open at at least one side, while preserving the shape of the piece goods given by the shaping means (14), and; a separating unit (23) is provided that separates the piece goods (2) from the loading means and deposits the piece goods in the cargo space (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/035426 A3



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

3. Juni 2004

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Beschrieben wird eine Anordnung sowie ein Verfahren zum Beladen eines Laderaumes (1) mit Stückgütern (2), die vorzugsweise eine wenigstens teilweise verformbare Stückgutoberfläche aufweisen, mit einer Zufördereinrichtung (3), auf der die Stückgüter (2) vereinzelt zuförderbar sind, sowie einer Übergabeeinrichtung (4), auf die die Stückgüter von der Zufördereinrichtung übergebbar und mittels der die Stückgüter in das Innere des Laderaumes (1) verbringbar sind. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens ein Formmittel (14) vorgesehen ist, durch das die Stückgüter in jeweils eine vorgebbare Form überführbar sind, dass die Übergabeeinrichtung (4) die Stückgüter unter Beibehaltung ihrer durch das Formmittel (14) vorgegebenen Form einzeln oder in Gruppen mit Hilfe jeweils eines Lademittels in das Innere des wenigstens einseitig offenen Laderaumes (1) überführt, und dass eine Separiereinheit vorgesehen ist, die die Stückgüter (2) von dem Lademittel separiert und die Stückgüter im Laderaum (1) deponiert.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/10818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B65G67/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SU 1 782 894 A (UNIV KAZAKHISKY) 23 December 1992 (1992-12-23)  abstract figures 1-3	1,2,9, 12,13, 20-25,28
A	DE 197 40 156 A (BUHL ECKHARD) 18 March 1999 (1999-03-18) column 3, line 17 -column 4, line 16 figures 1-3	1,21
A	US 5 099 634 A (TRELOAR NORMAN M) 31 March 1992 (1992-03-31) column 3, line 32 -column 5, line 41 figures 1,2	1,21

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 April 2004

Date of mailing of the international search report

13/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Papatheofrastou, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10818

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
SU 1782894	A	23-12-1992	SU 1782894 A1	23-12-1992
DE 19740156	A	18-03-1999	DE 19740156 A1	18-03-1999
US 5099634	A	31-03-1992	AT 110686 T	15-09-1994
			AU 599739 B2	26-07-1990
			AU 8333587 A	16-06-1988
			WO 8803907 A1	02-06-1988
			CA 1278547 C	02-01-1991
			DE 3750471 D1	06-10-1994
			EP 0293422 A1	07-12-1988
			NZ 222690 A	26-04-1990



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10818

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B65G67/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B65G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SU 1 782 894 A (UNIV KAZAKHISKY) 23. Dezember 1992 (1992-12-23)  Zusammenfassung Abbildungen 1-3	1,2,9, 12,13, 20-25,28
A	DE 197 40 156 A (BUHL ECKHARD) 18. März 1999 (1999-03-18) Spalte 3, Zeile 17 -Spalte 4, Zeile 16 Abbildungen 1-3	1,21
A	US 5 099 634 A (TRELOAR NORMAN M) 31. März 1992 (1992-03-31) Spalte 3, Zeile 32 -Spalte 5, Zeile 41 Abbildungen 1,2	1,21

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Papatheofrastou, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10818

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SU 1782894	A	23-12-1992	SU 1782894 A1	23-12-1992
DE 19740156	A	18-03-1999	DE 19740156 A1	18-03-1999
US 5099634	A	31-03-1992	AT 110686 T	15-09-1994
			AU 599739 B2	26-07-1990
			AU 8333587 A	16-06-1988
			WO 8803907 A1	02-06-1988
			CA 1278547 C	02-01-1991
			DE 3750471 D1	06-10-1994
			EP 0293422 A1	07-12-1988
			NZ 222690 A	26-04-1990

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**